Mémoire professionnel IUFM de l'académie de Dijon

Année 2004/2005

Comment motiver les élèves de seconde en Sciences Physiques ?

Mémoire réalisé par :

Mr Ravenet Aymeric
Lycée Joseph Fourier (Auxerre)

Directeur de Mémoire :

Mr Gouthière Gérard
Lycée Montchapet (Dijon)

Tuteur :

Mr Saget Guillaume
Lycée Joseph Fourier (Auxerre)

Résumé du mémoire

Comme tout enseignant, mon souci est de rendre mes cours les plus attrayants possible, de manière à intéresser donc à motiver un maximum d'élèves.
L'importance de les motiver est telle, selon moi, qu'elle est indispensable à tout apprentissage (but premier de l'école).
J'ai donc étudié quelques moyens de motivation utilisables en cours de Sciences Physiques : cours magistral, TP tournant, travail en sous-groupes, TP assisté par ordinateur.
Malgré tout, ces méthodes de travail, présentant des aspects positifs, sont souvent mis à mal par le problème de l'hétérogénéité des classes.

Mots clés

.Motivation, plaisir, intérêt, autonomie, expériences.

SOMMAIRE

I. INTRODUCTION 3

II. LA PROBLEMATIQUE. 6

II.1. QU'EST-CE QUE LA MOTIVATION ?..... 6

II.2. DOIT-ON ETRE MOTIVE POUR APPRENDRE ?..... 7

II.3. LES ORIGINES DE LA DEMOTIVATION. 8

II.4. LES LIMITES DU PROBLEME. 10

III. COMMENT RENDRE LA DISCIPLINE ATTRAYANTE? 11

III.1. LES SUPPORTS PEDAGOGIQUES. 11

III.1.1. Un cours traditionnel : le cours magistral. 11
III.1.2. La mise en activité des élèves. 14

III.2. SUPPORT VISUEL : L'OUTIL INFORMATIQUE. 22

III.2.1. L'enseignement d'hier et d'aujourd'hui. 22
III.2.2. L'informatique comme outil pédagogique. 23

IV. BILAN EN CHIFFRE. 31

IV.1. SUPPORTS PEDAGOGIQUES. 31

IV.2. SUPPORT VISUEL. 34

V. CONCLUSION : 36

I. INTRODUCTION

L'année de stage est une étape importante dans la carrière d'un enseignant : en effet, elle correspond aux premiers contacts que celui-ci échange avec les élèves, une rencontre riche en émotion qui ne peut laisser indifférent. Certaines situations sont, toutefois, plus complexes que d'autres.

Ainsi, j'ai en responsabilité cette année une classe de seconde au lycée Joseph Fourier à Auxerre dont l'effectif est de 35 élèves comprenant 20 filles et 15 garçons.

Ces élèves sont âgés de 15 à 18 ans.

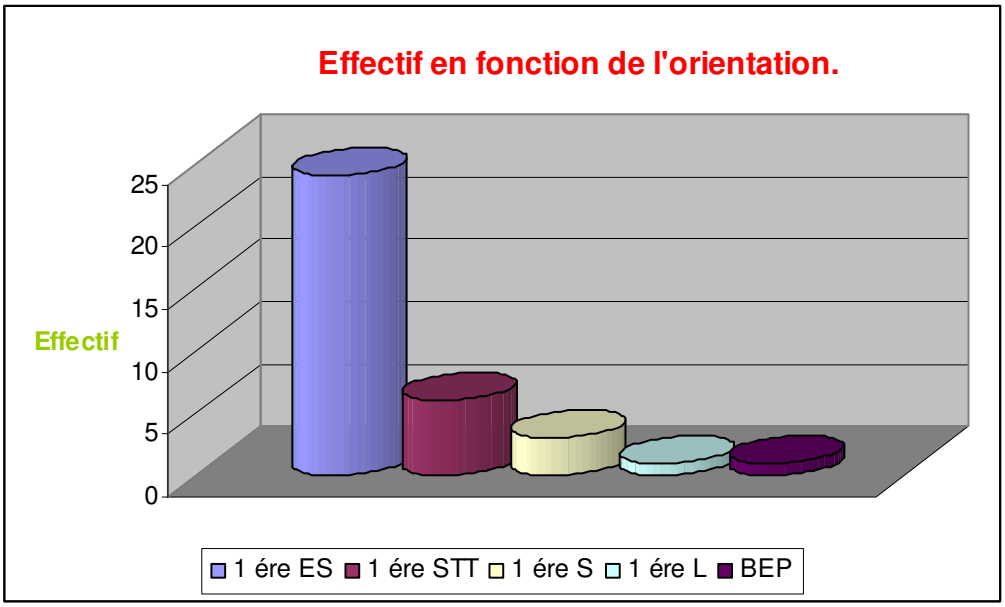
J'assume cinq heures de cours par semaine avec deux cours d'une heure et demi en demi groupe le lundi pour les travaux pratiques et un cours de deux heures le mardi en classe entière.

J'ai pris conscience dès les premières semaines de la rentrée que j'avais face à moi un public peu concerné par les sciences physiques.

Le problème de cette classe est double :

→ Tout d'abord, la classe de seconde dont je suis responsable est destinée à une carrière plutôt axée sur l'économie puisque tous les élèves ont une option sciences économiques et sociales (SES). Ils ont parfaitement conscience que l'année prochaine les sciences physiques ne sont plus au programme, ce qui ne tend pas à les motiver.

En effectuant un rapide sondage auprès de mes élèves sur leur orientation de fin d'année, j'ai obtenu les résultats suivants :



En analysant ce graphique je me suis vite rendu compte qu'il serait difficile d'intéresser une telle classe.

→ De plus, ces élèves sont en difficulté en sciences depuis leurs années de collège. Certains ont même choisi l'option SES, non par attrait pour les matières économiques et sociales, mais par rejet des matières scientifiques dû à de grosses lacunes en mathématiques et en sciences physiques (voir Annexe N°1) :
Il s'agit d'une orientation par défaut.

Ces deux constats m'ont amené à me demander comment je pouvais motiver ces élèves afin de leur permettre d'améliorer leurs résultats. En effet, il y a un lien évident entre l'apprentissage d'une matière et la motivation que l'on éprouve pour celle-ci. Il est plus motivant d'être acteur que spectateur dans un cours, et mon principal objectif est de rendre mes cours le plus attrayant possible afin que chaque élève puisse s'épanouir et se reconnaître dans une matière qui est, à priori, sans intérêt pour eux.

Mon étude est composée de trois grandes parties :

Dans un premier temps, je fixe les limites du problème après avoir tenté de définir ce qu'est la motivation et avoir souligné son utilité au sein de l'enseignement. Ensuite, il s'agit d'exposer, de décrire et d'analyser les diverses méthodes et les supports pédagogiques utilisés afin d'augmenter la motivation de chaque élève.

En fin, en troisième partie, j'effectue une analyse et un bilan du problème.

II. LA PROBLEMATIQUE.

II.1. QU'EST-CE QUE LA MOTIVATION ?

Il semble que pour provoquer la motivation chez les élèves, il faut d'abord savoir exactement en quoi consiste le fait d'être motivé ou démotivé.
La motivation, selon Jean Piaget, psychologue Suisse, « c'est l'énergétique des conduites » c'est-à-dire que la motivation correspond à ce que l'on veut faire en opposition à la compétence qui, elle, correspond à ce que l'on sait faire.
Ceci veut dire que les élèves de seconde non destinés à une carrière scientifique sont parfaitement capables d'obtenir de bons résultats en sciences physiques mais qu'ils ont fait le choix de ne pas le faire car rien ne les pousse, encourage pour le faire. Une des questions exprimée fréquemment en cours par les élèves est : « A quoi ça sert ce qu'on est en train de faire ? ».
En fait, « être motivé, c'est avoir envie de… »

La motivation est habituellement définie comme l'ensemble des facteurs extrinsèques et intrinsèques qui déterminent un acte, une conduite.
Il me semble indispensable d'expliciter cette définition pour bien comprendre les enjeux du problème.
Il existe deux types de motivation :

→ La motivation extrinsèque :

Elle est provoquée par une force extérieure à l'apprenant c'est-à-dire lorsqu'elle est obtenue par la promesse d'une récompense ou par la crainte de sanction.
Dans le cas de mes élèves de seconde, cette forme de motivation ne peut être véritablement efficace car la matière enseignée est d'importance secondaire pour le passage dans la classe supérieure pour 80% des élèves. Le poids des notes ne suffit pas à les motiver. De plus, ces élèves ont entre 15 et 18 ans donc la menace d'une sanction n'a pas le même impact que sur des élèves plus jeunes.

→ La motivation intrinsèque :

La motivation est dite intrinsèque lorsqu'elle dépend de l'apprenant lui-même. L'apprenant se fixe ses propres objectifs, construit ses attentes. Le renforcement de sa motivation est obtenu par l'atteinte de ses objectifs.
C'est dans ce sens que je souhaite aller, c'est-à-dire que je veux tenter de motiver les élèves gratuitement grâce à mon travail en leur proposant tout un ensemble de méthodes et de supports pédagogiques afin que chaque élève puisse définir ses attentes, augmenter sa curiosité et son désir d'apprendre.

Motiver les élèves consiste donc à donner du sens à leur apprentissage en rendant le cours de sciences physiques vivant, varié grâce à des exemples concrets, des illustrations et différentes façons d'enseigner pour redonner à chacun le goût du travail.

II.2. DOIT-ON ETRE MOTIVE POUR APPRENDRE ?

En fait, il semble tout à fait logique de répondre positivement à la question posée. Il parait difficile d'apprendre sans être motivé. La comparaison qu'emploie Philippe Meirieu pour décrire un tel état est très juste « c'est comme donné à boire à un cheval qui n'a pas soif ».
L'élève a besoin d'être motivé ou poussé par une force extérieure afin d'accomplir un travail demandé. Cette motivation peut se manifester de différentes manières.
Tout d'abord par le plaisir de réussir et de se satisfaire, être fier de ce qui est accompli mais aussi pour le plaisir d'être reconnu car l'élève a besoin du regard des autres pour se développer et grandir.
La motivation peut se traduire par le plaisir d'apprendre, de découvrir et de créer, l'élève cherche alors à enrichir son « développement personnel ». Tous ces plaisirs sont réels et sont des éléments fondamentaux de l'essence même de la vie.

Donc, pour répondre à la question, il me semble indispensable d'être motivé. C'est-à-dire « avoir envie de » pour apprendre. Je suis convaincu que si un élève apprend c'est parce que d'une certaine manière il éprouve du plaisir à le faire. Inversement, si un élève ne veut pas ou n'arrive pas à apprendre, c'est qu'il n'a pas su y prendre du plaisir.

Aussi, avant de passer à une étude particulière de ma matière, les sciences physiques, il me semble important de repérer les origines de la démotivation chez certains élèves.

II.3. LES ORIGINES DE LA DEMOTIVATION.

Un élève construit jour après jour sa motivation et son désir d'apprendre mais il peut malheureusement construire de la même manière sa démotivation. Même si il ne se lève pas un matin en se disant « Tiens ! Maintenant je ne serai plus jamais motivé à l'école. ». Cet état d'esprit peut se développer petit à petit dans la tête de l'enfant à cause de divers évènements passés.

La perception qu'a l'élève de ses possibilités, de ses compétences, de son intelligence peut-être précise, ou complètement floue. Elle peut avoir été tronquée par des messages inhibiteurs, plus ou moins explicites, reçus depuis toujours…par exemple « tu ne réussiras pas » ou « tu n'es pas capable, nous ne sommes pas doués en maths et en sciences physiques dans la famille ». L'élève peut croire également que son intelligence lui a été attribuée une fois pour toutes à la naissance et qu'elle ne peut se développer ; il peut croire que l'on ne peut pas devenir « plus intelligent ». Il peut donc penser que ses échecs passés sont tout à fait normaux, et qu'il est également normal qu'ils se pérennisent et se reproduisent.

Ces évènements et ces messages inhibiteurs sont responsables de la démotivation de l'élève.

Un élève habitué à l'échec ou à une aide permanente, ne se responsabilise pas rapidement dans son travail. Habitué à une attente des adultes et enseignants, à laquelle il ne peut répondre, il ressent la structure scolaire comme agressive.
En fait, permettre à l'élève de trouver sa motivation au sein de l'école signifie lui proposer des outils pour qu'il puisse répondre à la double question « Pourquoi ? et Comment travailler ? » et lui faire comprendre le sens de sa présence en classe, 7 à 8 heures par jour.
Voila qui rejoint très précisément le fonctionnement de la motivation. L'élève est motivé lorsqu'il sait ce qui fonde son projet personnel, dans quel but et comment y parvenir.
Pour élaborer ce projet, l'élève doit être guidé par son entourage (famille, média) et par l'ensemble de l'équipe éducative au sein de la structure scolaire.
En ce qui concerne les sciences physiques, c'est à moi de construire mes cours de manière à montrer l'importance et la richesse de cette matière.

II.4. LES LIMITES DU PROBLEME.

Comme nous l'avons vu précédemment la motivation est un vaste sujet qui demande énormément d'énergie et de temps pour en comprendre tout le mécanisme.

Il ne s'agit pas pour moi d'analyser ici les moyens psychologiques et psychotechniques permettant de susciter chez l'élève un désir d'apprendre. En ce sens que je ne parlerais pas de l'importance « du regard », « des louanges », des « strokes » permettant à l'enfant d'exister au sein d'un groupe et de s'identifier.

Ces aspects ne seront pas abordés dans ce qui suit.

Mon mémoire porte davantage sur la façon de motiver les élèves en rendant un cours ludique tout en restant dans l'optique d'une discipline sérieuse. Ma didactique attrayante, ma façon amusante de présenter les choses, ma façon agréable et vivante d'animer les cours peuvent participer grandement à susciter chez l'élève ces plaisirs-là.

L'un de mes objectifs premier est de rendre le cours de sciences physiques agréable, car rien n'est pire pour un professeur que de voir arriver ses élèves à « reculons ».

Est-il plus motivant pour les élèves de travailler de façon traditionnelle avec un cours magistral ou de façon plus ludique et moderne en sous-groupe ou en atelier ?

Est-il plus motivant de travailler sur livre, tableau ou encore sur informatique ?

III. COMMENT RENDRE LA DISCIPLINE ATTRAYANTE?

III.1. LES SUPPORTS PEDAGOGIQUES.

III.1.1. Un cours traditionnel : le cours magistral.

- ✓ **Description :**

Ma première tentative pédagogique correspond au cours traditionnel autrement appelé « cours magistral » construit de façon à faire passer dans un laps de temps imparti le plus d'information possible. C'est une structure assez rigide et relativement lourde tant pour l'enseignant que pour l'apprenant, qui laisse peu de place aux acteurs.

A partir du Bulletin Officiel du programme de chimie en seconde, je dresse une liste exhaustive de tout ce qui doit être abordé dans la leçon.

Tous les mardi matin de 8h00 à 9h00 je fais cours à ma classe de seconde, j'ai donc décidé d'introduire la leçon sur le modèle de l'atome par un cours qui s'apparente fortement au cours magistral.

Dans le rôle que je tiens, car je vois cette tentative comme une mise en scène, aucune part n'est laissée à l'expression des apprenants. Je donne les définitions, les exemples numériques appropriés, la méthode de résolution puis je passe aux exercices d'applications.

- ✓ **Mes attentes face à cette activité :**

En toute sincérité, je n'attends pas grand-chose de cette expérience de cours si ce n'est la confirmation de ce que je pense du cours magistral.
En effet dans cette première tentative je ne cherche pas forcément à motiver mes élèves par un cours attrayant mais plutôt à me réconforter dans l'idée que je me fais d'un cours traditionnel.
Autrement dit mes élèves sont victimes de ma curiosité et sont devenu l'espace de quelques instants mes « cobayes ».
Mis à part cette première attente, j'aimerais de leur part une réaction vive de ce qu'ils viennent de subir. Se sont-ils ennuyés ou bien se sont-ils reconnus dans un cours strict et ordonné ?

- ✓ **Déroulement en classe :**

Dès leur arrivée en classe, je leur dis clairement en leur disant qu'aujourd'hui il ne faut avancer dans le programme et que les éventuelles questions de compréhensions et de discussion sur ce qu'on est en train de d'étudier ne sont pas à l'ordre du jour.
Je leur dis de prendre une nouvelle feuille double et d'inscrire en haut le nouveau chapitre de chimie « La structure de l'atome ». Pendant ce temps là, j'écris au tableau le plan du cours.
C'est ainsi que commence une longue dictée de leçon illustrée par des exemples précis et des applications numériques. Tout en dictant mon cours je passe entre les rangs pour voir si un élève n'est pas en train de faire autre chose plutôt que de copier le chapitre. En à peine une heure et quart le cours sur l'atome est terminé, il ne reste plus qu'à faire des exercices afin d'assimiler une fois pour toute les nouvelles notions.
Je leur dis ensuite de prendre une feuille pour la partie « exercices chimie » et d'y inscrire le titre du chapitre, de sortir leur livre et de commencer à faire les

exercices de manière individuelle tout en leur rappelant de travailler en silence pour ne pas déranger la classe. La correction des exercices se fera à la séance suivante.

- ✓ **Analyse et réaction des élèves :**

Si au premier abord, j'ai eu l'impression d'atteindre mon objectif et de combler le manque de connaissance, le verdict lors d'un devoir maison réalisé pendant les vacances de Noël (voir Annexe N°2) m'a fait comprendre que cette impression est fausse et que l'objectif fixé n'est pas atteint.

La raison de cet échec réside dans le fait que l'on répète le même schéma ; celui qui a conduit les élèves dans la situation dans laquelle ils sont actuellement : l'échec.

Dans cette pratique de cours, je suis parti du principe que les apprenants ne peuvent pas et ne doivent pas interagir avec le savoir. On ne tient pas réellement compte de leurs aptitudes et de leurs connaissances, et encore moins de leurs questions et de leurs difficultés.

De plus, on n'a pas cherché à savoir comment fonctionnent les élèves. En grande partie, ce ne sont pas des théoriciens, les accabler de formules, aussi claires et précises soient-elles, n'est donc pas une solution envisageable à long terme.

Pour la même raison il faut reconnaître que les cours trop longs, ou trop complexes par leur contenu et par les concepts qui y sont développés, sont rebutants pour eux.

Beaucoup d'élèves en fin d'heure m'ont dit qu'ils avaient trouvé le cours trop long et trop difficile à assimiler, beaucoup d'entre-eux soufflaient de lassitude au bout d'une demi heure de cours et enfin un nombre non négligeable d'élèves m'ont dit qu'ils n'avaient rien compris à cause de la rapidité et de la densité du chapitre.

En effet leur marge de travail est relativement réduite. Ils ne parviennent pas à raisonner dans l'abstrait comme par exemple concevoir le modèle de l'atome tel

qu'on la définie et d'appliquer les deux ou trois formules mathématiques afin de trouver le nombre de protons ou de nucléons présents dans un atome connaissant sa masse ou bien sa charge.
De plus ils sont incapables de rester concentrés pendant plus de trente minutes.
Cette classe ne se sent pas intéressée par cette démarche ; ils en comprennent l'intention mais ne trouvent pas la motivation suffisante pour adhérer à cette solution. Qui plus est, on n'a pas vraiment construit des savoirs, on a seulement ajouté à la somme des connaissances une charge de plus.
En conclusion, le cours magistral est un échec.
Pour remédier à cette échec, je vais tenter d'introduire dans mes cours plus d'interactivité et surtout plus d'innovation pour changer leur quotidien d'apprenants.
Ces méthodes sont explicitées dans la sous-partie suivante.

III.1.2. La mise en activité des élèves.

- ✓ **Description :**

Après un échec total sur le cours magistral, je décide cette fois-ci de rendre mon cours plus dynamique afin que les élèves deviennent acteurs de leur enseignement. Pour cela j'analyse deux séquences pédagogiques testées avec mes secondes. La première séquence est un TP de physique sur les spectres un peu particulier puisque l'activité s'est déroulée sous forme de TP tournants. La deuxième séquence se passe en cours, les élèves travaillent en sous-groupes afin d'effectuer une série d'exercices d'applications sur le principe d'inertie.

→ Le TP de physiques sur les spectres s'intitule « Spectres d'émission et d'absorption », cette activité comporte cinq ateliers. Chaque atelier présente une expérience à réaliser et quelques questions de compréhension à faire en 15 minutes, ensuite les élèves passent à un autre atelier. Chaque partie du TP

correspond à un point fondamental du programme de seconde sur les spectres. Ainsi on retrouve « l'influence de la température sur le spectre de la lumière blanche, l'étude d'un spectre de raies d'émission avec une lampe à vapeur de mercure et de sodium, une activité documentaire sur les raies d'absorption et l'étude de l'absorption de la lumière par une solution colorée (voir Annexe N°3). » A la fin de la séance, 10 minutes sont consacrées à la mise en commun des réponses attendues durant l'activité.

→ Après avoir constaté un désintéressement lors des exercices d'applications à faire en classe, je décide de changer la disposition de la classe et de mettre les tables de manière à ce que les élèves soient regroupés par quatre. L'objectif de la séance est de rendre la réalisation d'exercices plus motivante dans le sens où les élèves se retrouvent dans une configuration inattendue en travaillant en sous-groupes (voir Annexe N°4).
Mon premier travail correspond à la répartition des élèves au sein d'un même groupe, après quelques minutes de réflexion je décide de mettre deux bons élèves avec deux autres élèves en difficulté afin que les meilleurs aident les plus faibles.

- ✓ **Mes attentes face à cette activité :**

→ En ce qui concerne le TP atelier, j'attends beaucoup de cette nouvelle initiative. Même si les travaux pratiques traditionnels restent en général bien perçus par les élèves, il n'est pas rare de voir des élèves complètement amorphes au bout d'une heure de cours. Je veux donc me rendre compte si un TP tournant permet aux élèves de s'investir davantage dans le travail à réaliser que lors d'un TP traditionnel. Il me semble important aussi d'analyser leur comportement et de voir si ils prennent plaisir à travailler.

→ En ce qui concerne le travail en sous-groupes, je suis curieux de voir comment les élèves vont réagir face à la modification de la classe mais aussi sur le

fait de travailler avec des camarades avec qui ils ne travaillent jamais. Mes questions sont nombreuses : Et-ce que travailler en groupe avec l'idée que les meilleurs aident les plus faibles est motivant ? Est-ce plus bénéfique ?
Est-ce que les élèves vont assimiler plus vite les connaissances qu'avec une méthode plus individuelle ?

- ✓ **Déroulement en classe :**

→ Avant l'entrée des élèves, tout le matériel utilisé est vérifié afin de ne pas compromettre le bon déroulement du TP. En effet si lors du TP tournant un appareil ne fonctionne pas, toute la séance échoue. Il est donc très important de tester la séance avant d'autant qu'aujourd'hui on utilise des lampes à vapeur de mercure et de sodium qu'il faut manipuler avec précaution.
Chaque atelier est numéroté pour que les élèves ne perdent pas de temps à chaque transition.
Lorsque les élèves rentrent en classe, je leur explique sans attendre l'objectif du TP, les consignes de sécurité et enfin je leur explique la façon de travailler lors d'un TP de ce genre.
Je leur dis qu'ils ne doivent passer plus de 15 minutes sur chaque atelier. Une fois l'atelier réalisé on remet en ordre le matériel et l'on attend le signal du professeur pour changer d'atelier. Le groupe de l'atelier 1 passe au 2, le 2 au 3 ... et le 5 au 1.
Animer une séance de TP tournant n'est pas aisé car il faut répondre aux questions de chaque groupe, vérifier le montage si il y a un problème, veiller à ce qu'aucun élève n'ait l'idée d'éteindre les lampes à vapeur.
Durant une heure et demie les élèves vont effectuer les cinq ateliers, répondre aux questions sur leur compte rendu qui est ramassé à la fin de la séance et faire les manipulations. A la fin du cours un bilan de 10 minutes est réalisé pour une mise au point ; le TP est repris le lendemain en classe entière pour un approfondissement.

→ Avant l'entrée des élèves je dispose les tables de manière à ce que les élèves se retrouvent par quatre (2 face à face). Dans le couloir j'aperçois un de mes élèves un peu en avance, j'en profite pour lui demander de m'aider à finir d'installer la nouvelle disposition de la classe.

La sonnerie retentit, mes élèves se rangent 2 par 2 dans le couloir pendant que je marque au tableau la composition de chaque groupe. A ce moment là, la curiosité des élèves se révèlent et de plus en plus de tête se penchent pour apercevoir leur nom sur le tableau. A cet instant mes secondes se demandent à quelle sauce ils vont être mangés ?

Une fois les noms affichés, je leur dis de rentrer en regardant dans quel groupe ils se trouvent et de se placer correctement en silence.

Dès que le calme est obtenu je leur explique les consignes de la séance, en leur disant qu'aujourd'hui les meilleurs aident les plus faibles et que lors des corrections d'exercices ils échangeront leur feuilles avec celle du voisin au sein d'un même groupe. J'écris au tableau les exercices à faire pendant la séance.

Animer une séance en sous groupe n'est pas une mince affaire, il faut être disponible à chaque instant, vigilant à l'entente au sein d'un groupe, avoir en tête la notion d'équité, ne pas négliger un groupe par rapport à un autre et veiller à garder un niveau sonore acceptable.

- ✓ **Analyse et réaction des élèves :**

→ La séance de TP tournant vient de se terminer, deux sentiments s'emparent de moi : tout d'abord le «plaisir», j'ai pris davantage de plaisir à réaliser un TP tournant même si cela demande beaucoup plus d'énergie que d'animer un TP traditionnel puis la « satisfaction », contrairement au cours magistral, je suis satisfait de ma séance et surtout de l'attitude de mes élèves.

Si on me pose la question directement après cette séance « Est-ce que la séance est une réussite à 100% ? », je répondrai OUI, mais essayons d'analyser ça avec plus de recul.

Le fait que les élèves se retrouvent dans une situation inhabituelle augmente sans aucun doute leur curiosité « Qu'est-ce que l'on va faire aujourd'hui ? », « Pourquoi y a t-il des ateliers ? ». Les élèves n'ont pas, à ce moment là, l'esprit contradictoire, bien au contraire, ils s'ouvrent à la séance car ils ont envie de savoir ce qui s'y cache.

En regardant mes élèves travailler, j'ai senti qu'ils prenaient du plaisir à réaliser l'activité pour deux raisons :

Tout d'abord ils changent d'activité toutes les 15 minutes, ce qui veut dire qu'ils n'ont pas le temps de s'ennuyer, à chaque atelier ils ont l'impression de changer de matière.

De plus le temps de chaque atelier est limité, en conséquence ils se créent un objectif à atteindre : « finir l'atelier avant les 15 minutes », le fait d'avoir un but augmente la motivation, les élèves se sont fixés leurs propres règles et leurs propres ambitions ce qui est très bénéfique.

Bien sûr le travail en « sous-groupes » est une chose fondamentale dans la réussite de la séance mais je reviendrai sur ce point plus longuement dans l'analyse du travail en groupe.

Je parle de réussite depuis le début, il serait mal honnête de ma part de dire que tout est parfait.

A l'entrée des élèves, je me rends compte que je n'avais pas fait de groupe de travail d'où une perte de temps. Les groupes sont finalement formés par affinités c'est-à-dire que je laisse les élèves constituer eux-mêmes leurs groupes, dont j'ai précisé la taille et le nombre.

Classer les groupes par affinité peut se révéler un piège :

Je constate que les groupes sont prêts à fonctionner immédiatement puisqu'ils se connaissent mais dans certains groupes, les relations sont si intenses qu'il me faut en limiter les débordements, la vie s'installe, et avec elle, son lot de décibels ! Même si ils avaient été testés avant la séance, je constate que certains points des ateliers ne sont pas compris par les élèves ce qui a pour conséquence une vague de questions auxquelles je ne suis pas toujours en mesure de répondre car le professeur doit être partout à la fois. L'atelier prend du retard et devient infaisable ce qui entraîne une déconcentration et une baisse de la motivation.
En demandant aux élèves leur avis sur la séance par le biais d'un questionnaire (voir Annexe N°5), je remarque que la séance a été appréciée, qu'ils ont pris plaisir à travailler et leur motivation était importante.
Je peux donc dire que l'objectif est atteint, toutefois si j'avais à la refaire, je tacherai de préparer mes groupes en avance et à rendre les ateliers un peu plus compréhensibles.

→ L'analyse de la séance de cours sur les exercices d'applications du principe d'inertie se rapproche fortement de l'analyse faite sur le TP tournant. Ici je m'attarderai davantage sur le point clé de la séance « les sous-groupes ».
Tout d'abord intéressons nous aux résultats positifs :
Mon premier objectif est d'éveiller leur curiosité dès l'entrée en classe, ce qui a parfaitement fonctionné puisque les élèves en rang dans le couloir penchaient la tête pour regarder la composition des groupes écrite au tableau.
Deuxième objectif, ne pas perdre de temps lors de l'installation en classe, chose réussie puisque la disposition des tables était déjà toute prête, ainsi que la composition des groupes car je n'ai pas fait la même erreur qu'en TP tournant.
Les groupes cette fois-ci étaient imposés, dans l'ensemble tous les groupes ont joué le jeu puisque les plus forts aidaient les plus faibles ce qui est très favorable pour la compréhension des exercices.

J'ai perçu tout au long de la séance une forte motivation des élèves, les plus forts avaient un rôle de « leader », ils se sont sentis sur l'avant de la scène, quant aux plus faibles, la plupart acceptent de se faire expliquer les exercices par leurs camarades ce qui renforce l'esprit de groupe et d'équipe.

Pour ma part cette activité est une réussie si l'on regarde l'aspect attrayant et motivant de la séance.

Cependant dans certains groupes, je constate avec dépit que tout ne se passe bien aussi bien, que finalement quelques groupes restent une juxtaposition d'individus.

Ils se mettent au travail, même s'ils comparent quelques résultats en fin d'exercices.

Parfois ils discutent dès le début de la séance, mais c'est pour se répartir le travail et non pour réaliser un travail d'équipe. Il y a peu d'échanges véritables, peu d'explications de l'un à l'autre, peu d'apports mutuels.

Finalement ils en tirent peu de plaisir. Le seul avantage que je pourrai trouver à ces groupes sans animation est le calme relatif qui y règne, pour anecdote un élève sous prétexte de ne pas être dans le même groupe que ses copains a refusé de travailler et a commencé à dormir. Piètre consolation !

Si je devais tirer un bilan de ce projet pédagogique en tenant compte des réactions des élèves (voir Annexe N°6), je dirai que l'activité a réussie et l'objectif de remotivation est atteint mais, le travail en sous-groupes est un exercice très difficile pour le professeur et certains aspects sont à proscrire.

Tout d'abord en ce qui concerne la composition des groupes, j'ai le choix entre le groupe « d'affinité » et le groupe « imposé », personnellement, suite à cette expérience, j'opterai pour le groupe « d'affinité sous contrainte » c'est-à-dire que je laisse aux élèves la responsabilité de constituer leurs groupes tout en leur imposant, outre l'effectif, les conditions suivantes mais je vais imposer, outre leur taille et leur nombre, les conditions suivantes :

- Tous les élèves doivent être intégrés dans un groupe.

- Chaque groupe doit être doté d'un ou plusieurs «élèves locomotives », c'est-à-dire d'élèves doués en sciences physiques, capables de tirer le groupe vers le haut, et donc de le faire progresser quand il s'agit de maîtriser un petit peu quelques connaissances ou techniques de base.
- J'annonce également que je me réserve le droit de modifier un groupe qui ne me semblerait pas offrir toutes les garanties de bon fonctionnement.

En conclusion, je m'aperçois à l'usage que cette forme d'animation de classe, à condition d'en respecter les quelques règles et principes évoqués ci-dessus, est très plaisante et motivante, pour les élèves comme pour moi, qu'elle est également moins fatigante,il est possible de dire que l'essayer c'est l'adopter.

III.2. SUPPORT VISUEL : L'OUTIL INFORMATIQUE.

III.2.1. L'enseignement d'hier et d'aujourd'hui.

Si on analyse très rapidement l'enseignement qu'ont reçu nos parents, on constate que les moyens d'enseigner se réduisaient à la parole du professeur, aux livres, aux cahiers, au tableau et quelques fois au rétroprojecteur. Le rôle du professeur se limitait à l'instruction et à l'éducation, sans souci des orientations présentes et futures de l'élève dans une société elle-même moins différenciée, aux structures professionnelles relativement simples et stables.

Or maintenant nous ne sommes plus dans de telles conditions :

Les moyens de vie, de communication, mais aussi les exigences se sont multipliées depuis un quart de siècle.

Le profil des élèves qui se trouvent devant nous est totalement différent de celui des enfants d'il y a 25 ans. Les élèves de ma classe de seconde sont des enfants qui ont eu 11-12 ans en l'an 2000. Sur mes 35 élèves, 22 possèdent un ordinateur à la maison et 33 possèdent un téléphone portable (voir Annexe N°7). Leur univers est donc de plus en plus constellé d'une multitude d'objets d'une grande technicité en particulier l'ordinateur.

On sait très bien que tous ces adolescents sont nés dans la civilisation de l'image. Ils passent des heures chaque jour devant la télévision et sont « branchés » sur les ordinateurs et autres consoles de jeux vidéo, manipulant la souris et le joystick avec virtuosité, bien au-delà de la capacité d'un adulte. Du fait qu'ils sont submergés par un flot d'images et d'informations, ils ont du mal à se concentrer, ils sont très vite blasés.

Le public devant lequel se trouve le professeur a donc profondément changé. Ses méthodes pédagogiques doivent alors, elles aussi, évoluer sous peine d'observer un décalage et une grande démotivation des élèves ce qui conduit à une augmentation de l'échec scolaire. Et ceci est particulièrement vrai en sciences physiques. En

effet on constate que les filières scientifiques suscitent de moins en moins d'intérêt pour les futurs étudiants.

Les méthodes d'enseignements doivent se rapprocher et se servir de l'environnement de l'élève qui, qu'on le veuille ou non, est de plus en plus occupé par le multimédia et l'informatique.

De plus le programme officiel donne, entre autres, comme connaissances et savoir-faire exigibles en sciences physiques :

- être capable d'effectuer une recherche documentaire et critique sur un cédérom ou sur internet.

Intégrer l'outil informatique dans les moyens de l'enseignement des sciences physiques me semble être une nécessité afin de rendre les séances plus attrayantes, en relation avec leur vie quotidienne et surtout éviter l'exclusion de ceux qui ne sauraient ou ne pourraient pas maîtriser ce nouvel outil de travail et de communication que sont déjà l'informatique et le multimédia de manière plus générale.

III.2.2. L'informatique comme outil pédagogique.

- ✓ **Description :**

En début d'année, convaincu de l'utilité d'employer l'informatique, je me suis demandé quelles étaient les possibilités d'intégration de celui-ci afin de susciter chez l'élève la motivation et le plaisir d'apprendre.

Pour répondre aux attentes de mes élèves, il me fallait trouver une activité faisant intervenir l'informatique sous deux formes.

Tout d'abord utiliser l'informatique pour communiquer grâce à Internet mais aussi utiliser l'informatique pour développer le travail autonome de l'élève.

Le TP s'intitule « La gravitation Universelle » (voir Annexe N°8), l'objectif est de faire comprendre aux élèves comment agit la gravitation universelle à partir

d'exemples simulés avec le logiciel « Interactive » mais aussi de réfléchir aux conditions de lancement d'un satellite à partir de simulations.

Le TP possède deux grandes parties.

→ La première s'appuie sur l'utilisation d'Internet pour chercher et retenir l'information qui nous intéresse.

Dans le TP l'introduction est faite par un extrait de bande dessinée « Léonard » permettant à l'élève de se familiariser plus facilement avec le sujet.

Celui-ci présente deux apprentis astronautes Disciple et Léonard au cours d'un « baptême lunaire » dont l'un se demande comment se fait-il qu'il peut sauter plus haut sur la lune que sur Terre. A partir de cette constatation, les élèves doivent répondre à des questions en utilisant les ressources disponibles sur Internet.

→ La deuxième partie du TP est sur l'utilisation d'un logiciel informatique de physique « Interactive » permettant de simuler différentes situations sur la gravitation universelle.

Les élèves ont des consignes bien précises sur le mode d'emploi du logiciel, ils peuvent ainsi travailler en autonomie.

Au début de l'activité il est demandé à l'élève d'observer l'action de la Terre sur un objet placé dans son voisinage en appliquant différentes masses sur l'objet et sur la Terre. Ensuite l'élève communique une vitesse à l'objet et observe ce qui se passe en faisant varier sa norme. Enfin l'élève essaye de satelliser l'objet.

Au fur et à mesure de l'avancement du TP, l'élève est amené à répondre aux questions lui permettant de réfléchir sur chaque situation et non d'effectuer bêtement des simulations sur ordinateur.

- ✓ **Mes attentes face à cette activité :**

Je suis persuadé que le fait d'utiliser le support pour introduire des notions nouvelles intéresse les élèves. En effet, la plupart d'entre eux sont demandeurs de

ce genre de travail. Lors de telles séances, ils ne sont pas dans un environnement habituel, ils doivent se sentir moins surveillés.

Le fait d'utiliser Internet en première partie de TP permet à l'élève de se sentir libre dans ses choix de réponses et de lui donner accès à des ressources qui n'étaient pas envisageable autrement. De nombreux organismes de recherche (CNRS, NASA etc.), de nombreux clubs de particuliers (Clubs astronomiques par exemple), de nombreuses entreprises (CGE, EDF etc.) fournissent à travers leur site Internet des documents interactifs très intéressants à exploiter durant les séances de sciences physiques.

En ce qui concerne la deuxième partie, je n'ai l'intention d'intervenir auprès d'eux qu'en cas de réel problème. Ils vont donc découvrir le plaisir de travailler « librement » et prendre confiance en eux.

J'aurais pu écrire « l'autoformation » mais ce mot est tellement sujet à polémique qu'il me paraît préférable d'utiliser le terme « travail autonome » et ainsi éviter toute ambiguïtés. Le travail autonome n'est pas l'isolement mais plutôt un travail où l'élève est seul et n'a plus besoin du professeur pour apprendre. Je conçois plutôt le travail autonome de l'élève comme une formation assistée qui permettrait de tendre vers une formation individualisé centrée sur l'apprenant.

L'ordinateur s'avère alors être un allié de choix pour développer cette forme d'enseignement. Il ne s'agit pas non plus de transformer un cours traditionnel des sciences physiques en un « cours virtuel » où l'élève ne pourrait plus expérimenter et observer et où il ne serait alors confronté qu'à une simple abstraction de la réalité par l'intermédiaire d'un écran.

Bien au contraire il s'agit de faire alterner des séquences d'expérimentations et de réflexions collective avec des séquences de travail autonome permettant une prise en compte de l'individualité de l'élève et un développement d'une motivation commune.

- ✓ **Déroulement en classe :**

Avant chaque TP, je vérifie toujours le matériel que les élèves vont utiliser. Ici, chaque ordinateur est vérifié afin de voir si tous sont correctement branchés Internet et si tous possèdent le logiciel « Interactive ». Une fois les vérifications terminées, je refais rapidement le TP pour ne pas être pris de court lors de la séance.

La salle informatique n'est pas ma salle habituelle, certains élèves se sont donc retrouvés devant une classe vide pensant que j'étais absent et ce malgré les explications et les rappels de changement de salle que j'avais donné une semaine auparavant.

Cette salle est composée de dix postes d'ordinateur tous reliés à Internet et tous reliés à une imprimante principale.

La sonnerie retentit, les élèves attendent sagement de rentrer dans cette nouvelle salle. Leurs attitudes révèlent leur excitation à l'idée de faire de l'ordinateur.

Les élèves se sont installés en binôme par affinités sur chaque poste prêts à commencer le TP.

Avant de commencer l'activité, je leur donne clairement les consignes à suivre :

- « C'est un TP sur ordinateur, il s'agit donc d'un matériel coûteux donc il ne faut pas s'acharner sur les touches du clavier. »
- « Dans la première partie on utilise Internet « librement » donc celui qui consiste un site autre que pédagogique, sera sévèrement puni, on n'est pas là pour s'amuser.
- « Il faut lire attentivement les consignes écrites sur le protocole afin de ne pas rester bloqué et perdre du temps. »
- « Un compte-rendu de la séance sera demandé à la fin du TP. »
- « C'est un travail autonome, autrement dit, je suis là uniquement en cas de problème. »

- « Enfin, à chaque fin de partie, un bilan collectif sera réalisé pour poursuivre dans les meilleurs conditions la suite du TP. »

Pendant une heure et demie, les élèves vont approfondir leur connaissance, apprendre à chercher des informations sur Internet et à utiliser un logiciel de physique « Interactive » pour illustrer des nouvelles notions.

- ✓ **Analyse et réaction des élèves :**

Ce nouveau moyen de communication qui se développe exponentiellement ces dernières années constitue une véritable révolution dans le domaine de l'éducation. Son intérêt en matière d'enseignement réside dans le fait qu'il permet une ouverture facile du « milieu classe » vers le monde extérieur.

Cela permet d'augmenter la motivation des élèves grâce à l'attrait naturel que suscite ce nouveau moyen de communication. Une recherche sur Internet sera plus motivante qu'une recherche sur des livres dans une bibliothèque ou au CDI.

La séance a été dynamique, en partie en raison de l'attrait du support multimédia. Les élèves se sont montrés attentifs lors des explications données et ils ont bien appliqué les consignes. Ils ont réalisé un travail relativement autonome, c'est-à-dire que je ne suis pas souvent intervenu. Cependant le problème se pose quant à la quantité et à la qualité des informations. Je dois veiller à ce que mes élèves restent concentrés sur leur travail et ne se laissent pas distraire par une avalanche d'informations. De plus je dois m'assurer de la qualité des informations du au fait que le WEB est un espace de libre communication, toutes les informations que l'on y trouve ne sont pas forcément vraies.

J'ai pu remarquer une modification du comportement de mes élèves par le biais de cette méthode pédagogique. En effet l'élève a plus de facilité à exprimer et à mettre en valeur sa singularité face au professeur et au deuxième binôme. On pourrait dire que l'élève acquiert une certaine liberté émotionnelle qui va induire

chez lui une plus grande motivation (voir Annexe N°9). Ainsi des élèves « réservés » peuvent se révéler et s'exprimer pour la première fois. Ceux qui, devant la classe n'osaient pas parler, se livrent sans problème et se débloquent devant l'écran car ils n'ont plus peur des critiques de l'ensemble de la classe.

Lorsqu'un élève se trouve devant un écran d'ordinateur, il n'est plus du tout dans les mêmes conditions psychologiques que lorsqu'il se trouve face à un cahier d'exercice ou une page blanche.

En effet ces deux derniers objets ont une connotation négative chez lui car il ne les utilise généralement pour des activités qui concernent « l'école » (on comprendra aisément que le lycée n'est pas l'idéal de vie d'un adolescent).

Tandis que pour l'informatique c'est rigoureusement le contraire :

Soit le jeune n'a jamais utilisé l'ordinateur et il est très attiré par cet objet nouveau, soit il en possède un (généralement pour jouer ou pour se divertir) et les représentations qu'il en a ne seront pas un obstacle psychologique à son apprentissage.

De plus l'informatique apporte un aspect ludique à l'apprentissage. L'élève aura la possibilité de cliquer sur des boutons, voir défiler des textes et des images, manipuler la souris, voir les exercices etc. Tout ceci est un ensemble de choses qui rend le travail demandé plus ludique.

Ce dernier revêt alors une approche plus attrayante car plus proche de leurs centres d'intérêts ce qui induit chez eux une certaine motivation.

Il est évident que l'informatique n'est pas « une solution miracle » ; c'est tout simplement un outil nouveau pour l'enseignement du professeur.

Il serait totalement absurde de nier les inconvénients de ce nouvel outil.

Lors du déroulement de la séance certaines choses n'ont pas très bien fonctionné.

Tout d'abord le changement de salle n'est pas très bénéfique pour les élèves car ils perdent leurs repères, de plus certains de mes élèves sont arrivés en retard

car ils ne se souvenaient plus du changement de salle malgré les indications données la semaine auparavant. En conséquence le cours a été perturbé par 2 ou 3 individus peu consciencieux. Malheureusement ce genre de problème est inévitable à moins d'être dès le début d'année dans une salle équipée informatique.

Ensuite les ordinateurs sont des outils sophistiqués et fragiles qui ont une fâcheuse tendance à tomber parfois en panne, c'est ce qui est arrivé avec un de mes groupes durant le TP c'est pourquoi il a fallu les replacer dans d'autres groupes pour ne pas perdre de temps.

De plus quelques binômes ont pris l'activité comme une séance d'amusement et non comme un travail sérieux, ils ont donc commencé à rire et à parler en cliquant sur n'importe quels boutons.

J'aurais peut-être dû préciser davantage qu'il ne s'agissait pas d'un jeu mais d'une réelle séance de cours et qu'il ne suffi pas simplement de cliquer sur la souris pour avancer. La prochaine fois je serai plus vigilant à ce sujet.

Enfin dernière autocritique, j'ai constaté une baisse évidente de motivation au bout d'une heure et quart de TP. Il a fallu que je passe voir tous les binômes pour « remonter les troupes » et les aider à finir le travail.

Il est vrai que les jeunes ne doivent pas se trouver trop longtemps devant un écran car on sait qu'une exposition trop longue risque de créer une fatigue visuelle et même des troubles. D'où la nécessité d'alterner les activités dans une séance pour que l'élève ne soit pas toujours face à l'écran d'ordinateur.

En conclusion je dirais que la séance s'est déroulée dans un calme relatif malgré quelques éléments perturbateurs dont je viens de relater les faits.

L'objectif de rendre un cours attrayant et motivant a été atteint (voir Annexe N°8), il faut toute fois insister davantage sur les consignes du départ, d'accentuer le fait que l'ordinateur à l'école n'est pas une console de jeu vidéo et surtout alterner travail multimédia et travail plus traditionnel pour ne pas

fatiguer la vue des élèves car, au bout d'un certain temps l'informatique a un effet soporifique.

Cette expérience est très enrichissante, je n'hésiterai pas à renouveler la séquence en changeant cette fois-ci certains aspects de ma préparation.

IV. BILAN EN CHIFFRE.

Dans cette dernière partie, il est question de reprendre les quatre séquences testées (cours magistral, TP tournant, correction d'exercices en sous-groupes et TP informatisé) et de donner l'opinion des élèves sur ces séances.
Pour connaître leur avis, je leur ai distribué un dernier questionnaire (voir Annexe N°10).

IV.1. SUPPORTS PEDAGOGIQUES.

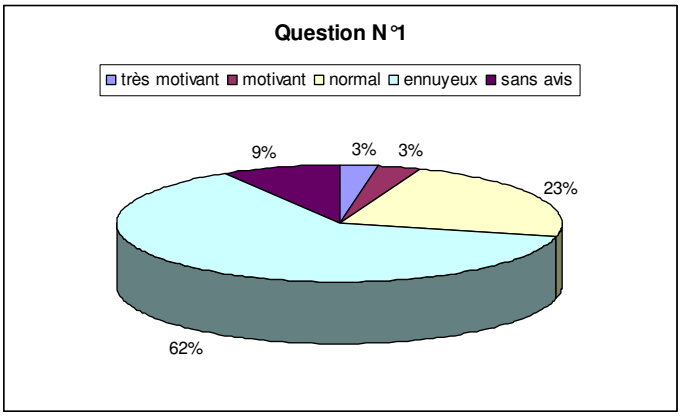
Afin de faire un bilan complet (en chiffre) sur chaque séance, j'ai demandé aux élèves de répondre aux questions suivantes :
Question N°1 : *« D'une manière générale, avez-vous trouvé le cours magistral portant sur la structure de l'atome :*

☐ *Très motivant* ☐ *Motivant* ☐ *Normal*

☐ *Ennuyeux* ☐ *Sans opinion.*

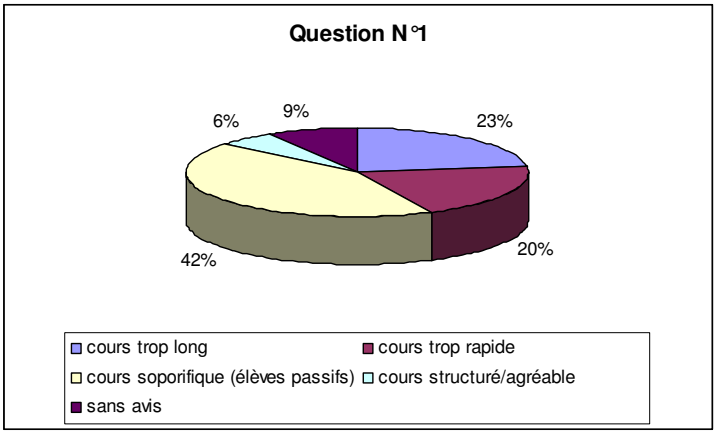
Pourquoi ? »

Les réponses sont les suivantes :



Pour une grande majorité (62%), cette séquence a été semble-t-il ennuyeux.

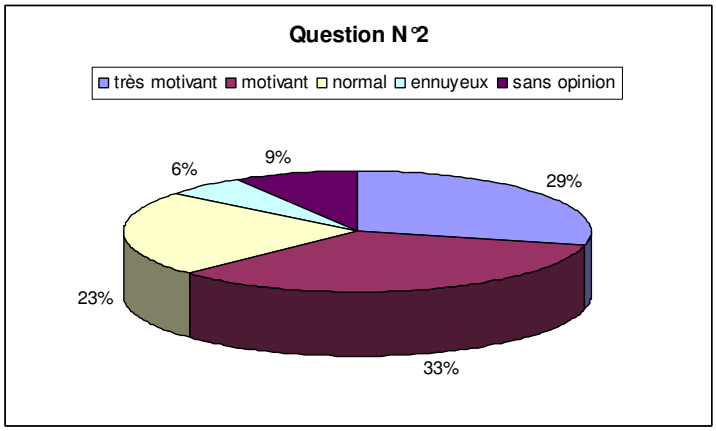
Pour ces élèves, les raisons sont les suivantes :



D'après les réponses des élèves à cette première question, on peut affirmer que le cours magistral est un échec. En effet, beaucoup d'élèves trouvent cette séquence soporifique : ils subissent le cours.

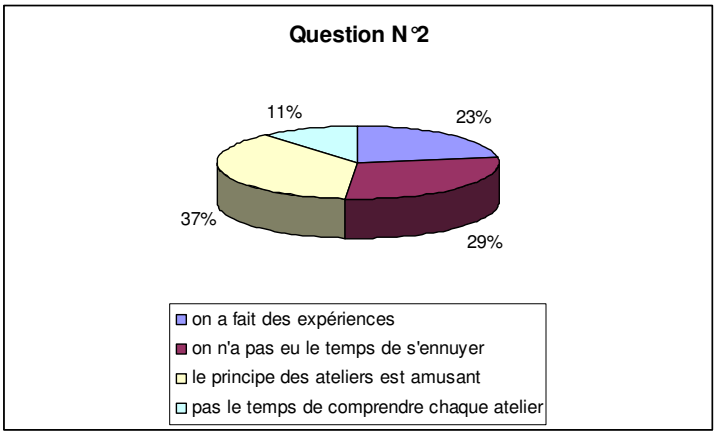
Pour la suite, je me réfère aux questions N°2 et N°3 de l'annexe N°10.

Les réponses sont les suivantes :

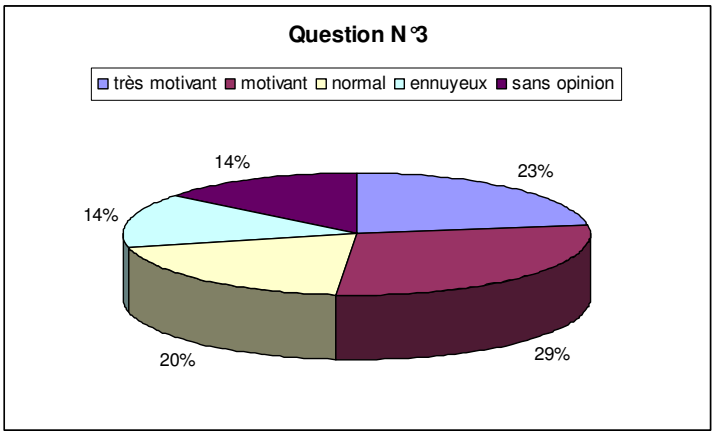


Pour une grande majorité (56%), cette séquence a été motivante voir très motivante.

Pour ces élèves, les raisons sont les suivantes :

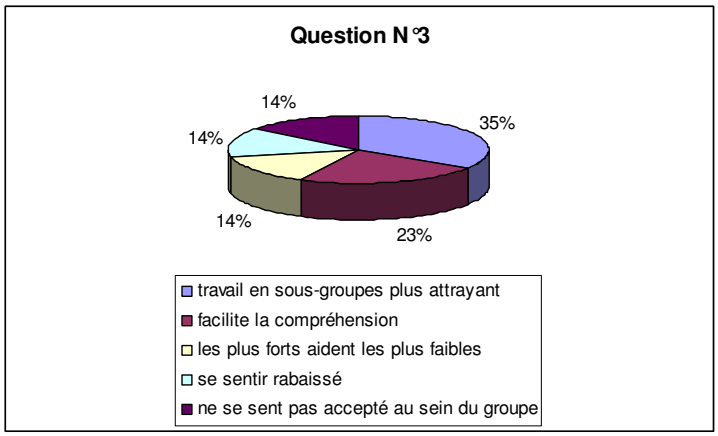


Cette séquence est réussie, cependant quelques détails sont à améliorer pour le bon déroulement d'un TP tournant.



Dans cette séquence, la grande majorité des élèves ont été satisfait, cependant je constate une augmentation de la tranche « ennuyeux ».

Pour ces élèves les raisons sont les suivantes :

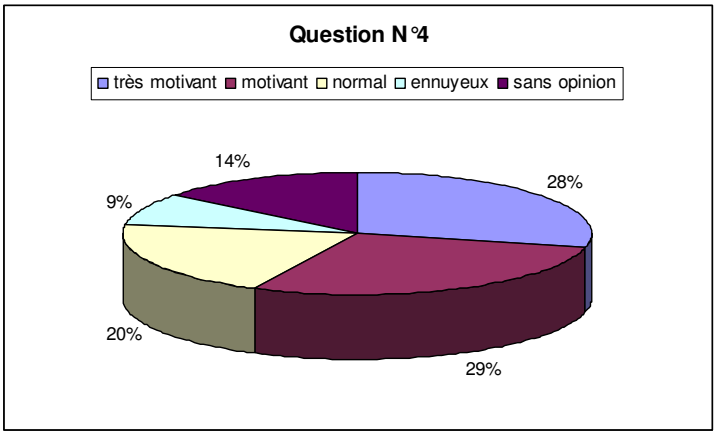


Le travail en sous-groupes offre un aspect motivant de l'apprentissage à condition d'en respecter quelques règles.

IV.2. SUPPORT VISUEL.

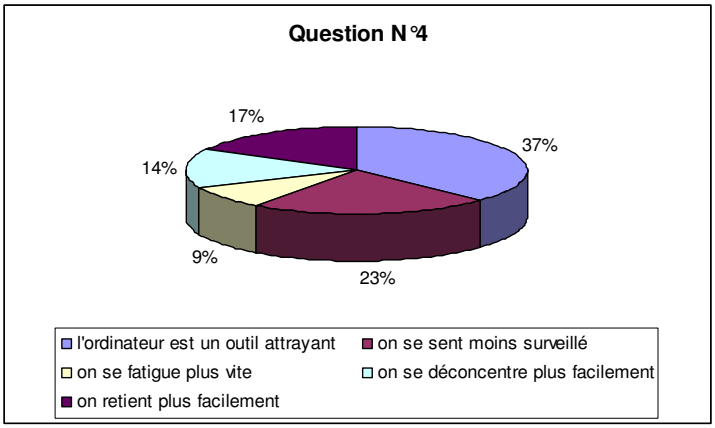
Pour avoir l'opinion de mes élèves sur la séance intégrant l'outil informatique, je leur ai donné la question N°4 de l'annexe N°9.

Les réponses sont les suivantes :



Pour 57% des élèves le TP intégrant l'informatique est motivant.

Pour ces élèves les raisons sont les suivantes :



L'informatique est un outil apprécié par les élèves à condition de ne pas en faire trop longtemps. Il faut alterner les activités et ne pas laisser un élève travailler devant un écran toute une séquence sinon l'attention en est que plus réduite.

Si je devais faire un rapide bilan, je dirais que la séquence utilisée pour faire passer un savoir n'est pas la chose primordiale. A mes yeux, rendre l'élève acteur de son apprentissage est bien plus important, quelque soit les moyens utilisés.

V. CONCLUSION :

Je me suis efforcé dans ce mémoire de montrer l'intérêt que pouvait avoir un cours attrayant dans l'enseignement des sciences physiques dans une classe de seconde.

Pour motiver mes élèves, j'ai essayé de susciter leur curiosité en gardant un contact direct avec la réalité, en utilisant des moyens de communications modernes.
D'après l'intérêt des élèves portés sur ces tentatives pédagogiques, je peux tirer un bilan positif de mon enseignement.
Cependant il faut relativiser car il est vrai que tous les chapitres n'offrent pas la possibilité de travailler en sous-groupes, en atelier ou bien encore sur ordinateur.
De même la forte hétérogénéité de ma classe est souvent un obstacle au bon déroulement des diverses activités.

L'interrogation écrite portant sur le principe d'inertie, m'a permis de constater que certains élèves, malgré leur dévouement et leur motivation durant la séquence en sous-groupes, n'ont pas atteint des notes satisfaisantes.
Je pense donc, que si la motivation en classe est une condition indispensable à l'apprentissage et à la réussite, elle n'est sûrement pas suffisante.

Remerciements

Je voudrais exprimer ma sincère gratitude à Mr Gouthière formateur à l'IUFM de Dijon pour sa disponibilité et ses précieux conseils.

Je suis reconnaissant envers Mr Saget professeur de Sciences Physiques au lycée Joseph Fourier qui durant toute l'année par son soutien m'a permis de mettre en place des séances de travail.

Annexes

Questionnaire d'orientation (Annexe N°1)

Devoir Maison (Annexe N°2)

TP « Spectre d'émission et d'absorption » (Annexe N°3)

Disposition de la classe (Annexe N°4)

Questionnaire « TP tournant » (Annexe N°5)

Questionnaire « Séance en sous-groupes » (Annexe N°6)

Questionnaire « Communication » (Annexe N°7)

TP « Gravitation Universelle » (Annexe N°8)

Questionnaire « Séance informatique » (Annexe N°9)

Questionnaire « Bilan » (Annexe N°10)

Bibliographie

ANNEXE 1

Questionnaire sur la motivation et l'orientation.

→ Répondre aux questions en cochant la case appropriée.

Question N°1 : Pourquoi as-tu choisis l'option Sciences Economiques et Sociales ?

Je ne sais pas. ☐ J'ai pris cette option car j'aime bien l'économie. ☐

Je ne voulais surtout pas choisir MPI. ☐ Autres. ☐ précisez :

……
……
……
……

Question N°2 : Aimes-tu les sciences physiques ?

Oui. ☐ Non. ☐ Pourquoi ?

……
……..…….....
.....
.....

Question N°3 : Que vas-tu faire l'année prochaine ?

.....
……...

Question N°4 : Est-ce que tu t'ennuies en cours de sciences physiques ? Si oui que faudrait-il faire pour changer ça ? *(propose tes idées)*

……...
……...…

Question N°5 : Combien de temps consacres-tu aux sciences physiques par semaine ?

……...

ANNEXE 2

2nd10

A rendre pour le 04/01/05

Devoir Maison N°1

Exercice N°1 : L'expérience de Rutherford.

En bombardant de très minces feuilles d'or avec des particules α émises par une substance radioactive, Rutherford observa que la plupart des particules traversaient les feuilles métalliques en étant à peine déviées. 1 sur 100 000 environ subissait une déviation notable.

1) L'épaisseur des feuilles d'or utilisées était proche de 500 nm. L'atome d'or assimilé à une sphère a un diamètre de 300 pm. Déterminer le nombre de couches d'atomes d'or de la feuille.
2) Quelle propriété de la matière est ainsi mise en évidence dans l'expérience ?
3) Donner les deux autres propriétés de l'atome (sur sa masse et sur sa charge).
4) Les particules α sont constituées de 2 protons, de 2 neutrons et de zéro électron. Déterminer leur masse et leur charge.
5) Le symbole des noyaux d'or est :

$$^{197}_{79}Au$$

Déterminer la composition de l'atome d'or.

Données : *Charge élémentaire e= 1,6 10^{-19} C et masse d'un proton : 1,67 10^{-27} kg. 1 nm=10^{-9} m ; 1 pm=*10^{-12} *m.*

Exercice N°2 : Composition d'un atome.

$$^{63}_{29}Cu$$

1) Le noyau de l'atome de cuivre est représenté par :
   - Quelle est la composition de ce noyau ?
   - Calculer la masse de ce noyau. Masse d'un proton =1,67 10^{-27} kg
   - En déduire la masse de l'atome de cuivre?
2) L'élément sodium est caractérisé par le nombre de charge **Z**=11. Le noyau d'un atome de sodium contient **N**=12 neutrons.
   - Calculer le nombre de nucléons du noyau de l'atome de sodium.
   - Donner la composition de cet atome.
3) Un boulon de fer a une masse de 2,6 g. Calculer le nombre d'atomes de fer qu'il contient connaissant :

- le nombre de nucléons d'un atome de fer : **A**=56.
- la masse d'un proton: 1,67 10^{-27} kg.

Exercice N°3 : Nombre d'atome dans une goutte de mercure.

On considère un atome de mercure (**Z**=80; **A**=200).

1) Donner la masse d'un atome de mercure.
2) Une goutte de mercure pèse 0,68 g ; calculer le nombre d'atomes de mercure présents dans une goutte.

Données : *Masse d'un proton : 1,67 10^{-27} kg.*

Exercice N°4 : Comparer les masses volumiques du noyau et d'un métal.

1) Déterminer la masse volumique du noyau de cuivre 64 en supposant qu'il est assimilable à une sphère de rayon égal à 4,8.10^{-15} m.
2) La masse d'une sphère de cuivre de rayon R = 4,8 cm est égale à m = 4,13 kg. Déterminer la masse volumique du métal cuivre.
3) Comparer les résultats obtenus. Comment peut-on les interpréter ?

Données : *Masse du proton : m_p = 1,67.10^{-27} kg.*

La masse volumique μ d'un objet est le quotient de sa masse m par son volume V, soit : $\mu = m/V$.

Le volume d'une sphère de rayon r est $V = (4.\pi.r^3)/3$.

Exercice N°5 : Distinguer un ion d'un atome.

Le noyau d'une entité a une masse égale à 5,51.10^{-26} kg et porte une charge égale à + 2,56.10^{-18} C.

Le cortège électronique comporte 18 électrons.

1) Déterminer le numéro atomique **Z** et le nombre de nucléons **A** du noyau.
2) S'agit-il d'un noyau ou d'un ion ? Justifier et compléter.

$$\overset{\cdots\cdots}{\underset{\cdots\cdots}{X}}\ \cdots\cdots$$

Données : *La charge élémentaire est e = 1,6.10^{-19} C ; m_p = 1,67.10-27 kg.*

ANNEXE 3

TP N°4 : Spectres d'émission et d'absorption.

Objectif : Comment obtenir un spectre ? Quelles sont les différents types de spectres ?
Quelles sont les informations apportées par un spectre ?

→ Atelier N°1 *(durée 15 mn)*: *Influence de la température du filament sur le spectre de la lumière émise par une lampe à incandescence de projecteur.*

On dispose d'un projecteur de diapositives et d'une fente.
Régler l'objectif pour avoir une image nette de la fente sur l'écran.
Placer devant l'objectif un réseau de 530 traits par mm, monté sur support. Les traits sont parallèles à la fente c'est à dire verticaux.
Faire varier la tension délivrée par l'alternostat qui alimente le projecteur.
Ne jamais dépasser 180 V.

Questions:
a) Que constatez-vous au niveau du spectre observé lorsque la tension d'alimentation diminue.
b) Quelle est alors l'influence de la température du filament sur la composition spectrale de la lumière émise?

→ Atelier N°2 *(durée 15 mn)* : Etude d'un spectre de raies d'émission à l'aide d'une lampe à vapeur de mercure.

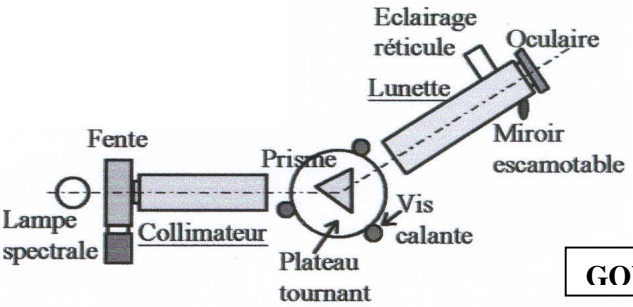
On analyse la lumière émise par une lampe à vapeur de mercure.
Juste devant la lampe mise sous tension depuis quelques minutes, placer une fente réglée fine. Une lentille convergente placée entre la fente et l'écran permet d'obtenir une image nette de la fente sur l'écran.
Interposer alors sur le trajet de la lumière un réseau de 530 traits par mm. Les traits doivent être verticaux pour observer une dispersion horizontale de la lumière analysée.

Questions:
a) Chacun des spectres observés est-il continu ou discontinu? Quelles sont les couleurs des principales raies d'émission observées?
b) Quelle est l'influence de la largeur de la fente sur les spectres observés?

→ <u>Atelier N°3</u> *(durée 15 mn)* : Etude d'un spectre de raies d'émission à l'aide d'une lampe à vapeur de sodium.

1) <u>Lumière émise par un tube à sodium:</u>

On analyse la lumière émise par un tube à décharge électrique contenant du sodium gazeux à l'aide d'un goniomètre à prisme.



GONIOMETRE A PRISME

Un goniomètre à prisme est un appareil de précision permettant des mesures d'angle.
On l'utilisera ici pour observer le spectre de raies d'émission d'une lampe spectrale à vapeur de sodium.

Mettre votre œil au niveau de l'oculaire puis observer.

Questions:
a) Chacun des spectres observés est-il continu ou discontinu?
b) Quelles sont les couleurs des principales raies d'émission observées?

2) <u>Lumière émise par un laser.</u>

Ne pas regarder dans un laser!
On analyse la lumière émise par un LASER .
Juste devant le LASER mis sous tension, placer un réseau de 530 traits/mm entre le LASER et l'écran puis observer sur l'écran.

Questions :
- *a) Le prisme a-t-il dispersé la lumière du LASER ? (justifier)*
- *b) Comment peut-on qualifier une telle lumière ?*

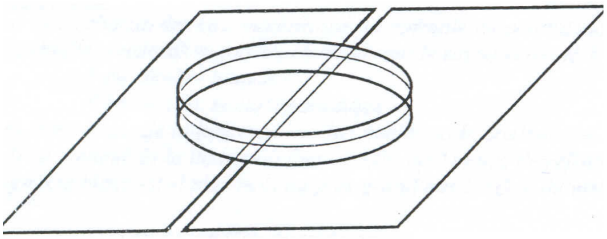
→ <u>Atelier N°4</u> *(durée 15 mn)* : activité documentaire sur les raies d'absorption.

Vous disposez d'un tableau de spectres. Répondre aux questions.

Questions :
- *a) Quel est le spectre monochromatique ?*
- *b) Parmi tous ces spectres, citer un spectre quasi-monochromatique.*
- c) *Repérer le spectre au néon. En déduire la couleur qu'émet une lampe au néon.*
- d) *En observant le spectre de raies d'émission du sodium et le spectre d'absorption du sodium, quelles hypothèses peut-on émettre ?*
- e) *Le soleil a-t-il un spectre continu ? (justifier).Citer quelques entités chimiques constituant l'atmosphère du soleil.*

→ <u>Atelier N°5</u> *(durée 15 mn)* : Absorption de la lumière par une solution colorée.

Brancher le rétroprojecteur et placer sur la vitre porte - document un cache cartonné dans lequel est ménagé une longue fente qui laisse passer la lumière.
Grâce à la crémaillère, régler la hauteur de la lentille pour avoir une image nette sur le mur.
Déposer sur la lentille de mise au point un réseau de 530 traits par mm. Il faut orienter les traits pour que la dispersion de la lumière se fasse horizontalement.



Dans un récipient en verre cylindrique (boite de Pétri), verser une petite quantité de permanganate de potassium en solution.
On observe à la fois, sur le mur, le spectre de la lumière transmise par la solution et le spectre de la lumière blanche qui sert de référence.

Questions :

a) *Quelle est la couleur d'une solution concentrée de permanganate de sodium ?*
b) *Quelles sont les couleurs transmises directement sur l'écran lorsqu'on éclaire en lumière blanche ?*
c) *Quelles sont les couleurs transmises par cette solution lorsqu'on l'éclaire en lumière blanche ?*
d) *Quelles sont les couleurs absorbées par cette solution ?*

ANNEXE 4

Disposition de la classe lors de la séance en sous-groupes.

Disposition avant la séance :

Disposition pendant la séance :

ANNEXE 5

Questionnaire sur le TP tournant.

Votre avis m'intéresse

→ Répondre aux questions :

Question N°1 : Lorsque tu es entré dans la classe, t'es tu demandé ce que tu allais faire aujourd'hui ?

……
……

Question N°2 : Est-ce que le concept « TP atelier » t'as plu ? Pourquoi ?

……
……

Question N°3 : Que penses-tu du temps donné pour réaliser chaque atelier ?

……
……

Question N°4 : As-tu assimilé davantage de connaissances en TP tournant qu'en TP traditionnel ? Explique.

……
……

Question N°5 : Si l'on devait refaire une telle séance, que voudrais-tu que l'on change pour améliorer la compréhension et la motivation ?

……
……

ANNEXE 6

Questionnaire sur la séance en sous-groupes.

Votre avis m'intéresse

→ Répondre aux questions :

Question N°1 : Lorsque tu es entré dans la classe, t'es tu demandé ce que tu allais faire aujourd'hui ?

……
……

Question N°2 : Est-ce que tu t'es bien intégré dans ton groupe ? Pourquoi ?

……
……

Question N°3 : La disposition des tables te semble t-elle plus agréable pour travailler ? Pourquoi ?

……
……

Question N°4 : As-tu trouvé la séance plus efficace qu'un cours traditionnel ? Explique.

……
……

Question N°5 : Si l'on devait refaire une telle séance, que voudrais-tu que l'on change pour améliorer la compréhension des exercices ?

……
……

ANNEXE 7

Questionnaire sur la communication.

Votre avis m'intéresse

→ Répondre aux questions en cochant la case appropriée.

Question N°1 : Possèdes-tu un ordinateur à la maison ?

☐**OUI** ☐**NON**

Question N°2 : Utilise-tu régulièrement Internet ?

☐**OUI** ☐**NON**

Question N°3 : En général, lorsque tu te connectes sur Internet tu :

☐ **t'amuses.** ☐ **télécharges.** ☐ **t'instruis.** ☐ **communiques.**

Question N°3 : Possèdes-tu une console de jeux vidéo ?

☐**OUI** ☐**NON**

Question N°4 : Possèdes-tu un téléphone portable ?

☐**OUI** ☐**NON**

Question N°5 : Combien de temps regardes-tu la télévision chaque jour ?

□ **Je ne la regarde jamais.**
□ **De une à deux heure(s).**
□ **De trois à quatre heures.**
□ **Plus de quatre heures.**

ANNEXE 8

La gravitation Universelle

→ **BUT :** - Comprendre comment agit la gravitation universelle à partir d'exemples simulés avec le logiciel **Interactive**.

- Réfléchir aux conditions de lancement d'un satellite à partir de simulations.

I) Disciple et Léonard au cours d'un « *baptême lunaire* ».

J'AIME PAS TROP ÇA, MOI !
ET EN PLUS, COMME C'EST LA PREMIÈRE FOIS QUE L'HOMME POSE LE PIED SUR LA LUNE, IL VA ME FALLOIR TROUVER UNE PHRASE QUI RESTERA DANS LES ANNALES DE L'HUMANITÉ ! VOYONS ÇA... MMH... AH !...
C'EST UN PETIT PAS POUR L'HOMME...
... MAIS UN GRAND PAS POUR MOI!!!!!! AAAAAH !!!

▲ *Extrait de Léonard, n° 27,*

Questions :1

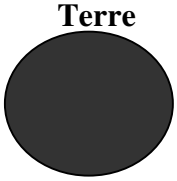
1) A l'aide de recherches sur INTERNET, comparer le poids de Disciple sur la lune à son poids sur la terre sachant que sa masse est de 65 kg.
2) Pourquoi Disciple saut-il plus haut sur la Lune que sur la Terre ?
3) Quel est le premier homme qui a marché sur la Lune ? En quelle année ? Quelle phrase a-t-il prononcée au moment où il a posé un pied sur la Lune ?

II) Action de la Terre sur un objet placé dans son voisinage.

- Ouvrir une session de travail à l'ordinateur et lancer le logiciel **Interactive Physique.**
- Dans le menu **Monde**, sous-menu **Pesanteur**, choisir **Planétaire** et régler **G à 8.**
- Sous-menu **Trace**, choisir **Toutes les 8 vues.**

→ Créer sur l'écran la situation suivante :

1) **Ancrer** la Terre puis **Exécuter** la simulation.
→ Décrire et interpréter la trajectoire de l'objet.



2) **Réinitialiser** la situation, placer un 2ème petit objet au voisinage de la Terre et effectuer **une simulation**.
→ En déduire la manière dont la gravitation s'exerce autour de la Terre.

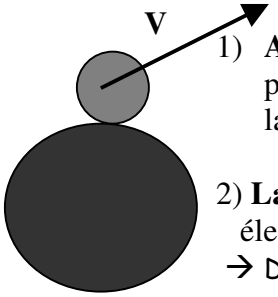
3) **Réinitialiser**, **Désancrer** la Terre et **Exécuter** la simulation.
→ Commentaire.

4) **Ancrer** un des petits objets.
→ Commentaire.

5) <u>Influence de la masse :</u>
Réinitialiser et revenir à la situation **du 1°).**
Sélectionner la Terre, dans le menu **Fenêtre**, sous-menu **Propriétés** choisir **x = 0; y = 0; masse = 1 kg.**
Sélectionner l'objet, dans le menu **Fenêtre**, sous-menu **Propriétés** choisir **x = 2 ; y = 2 ; masse = 0,2 kg.**
Dans le menu **Mesure** choisir **Temps** : un compteur de temps pour l'objet sélectionné s'affiche.
Exécuter et mesurer le temps de chute $\mathbf{t_1}$**.**
Réinitialiser et donner une autre masse à l'objet (par exemple 0,5 kg), sans changer sa taille ni sa position, mesurer alors le temps de chute $\mathbf{t_2}$**.**
→ La masse de l'objet intervient-elle dans sa durée de chute ?
→ La masse de la Terre intervient-elle ? Imaginer une simulation, la décrire, donner son résultat et conclure.

III) Lancement d'un projectile.

→ Réinitialiser et créer sur l'écran la situation suivante :



1) **Ancrer** la Terre. **Sélectionner** l'objet en cliquant dessus et lui communiquer une vitesse V, pour cela, cliquer sur le centre de l'objet et tirer, en maintenant cliqué, de manière à obtenir la vitesse désirée (elle apparaît sous forme d'un vecteur V bleu).

2) **Lancer** l'objet vers la droite avec une faible vitesse puis avec des vitesses de plus en plus élevées.

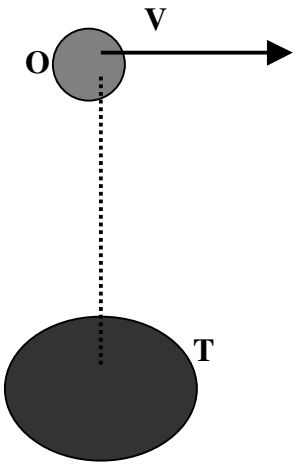
→ Décrire les trajectoires obtenues.

3) **Lancer** l'objet vers le haut d'abord avec une vitesse faible puis avec des vitesses de plus en plus élevées.

→ Conclure.

IV) Satellisation.

L'objet est maintenant lancé perpendiculairement au rayon TO à la vitesse V pas trop élevée, depuis un point situé à une distance TO de plusieurs milliers de km du centre T de la Terre. (voir figure).



Créer et **Exécuter** la simulation.

→ Quel est le mouvement de l'objet ?

→ Que se passera-t-il si l'objet est lancé du même endroit avec une vitesse V' supérieure à V ? Répondre qualitativement en faisant des figures puis effectuer les simulations pour vérifier vos prévisions.

→ Est-il possible de satelliser l'objet sur une trajectoire circulaire ?

→ Comment évolue la vitesse d'un satellite lorsque son altitude augmente ?

<u>Remarque :</u> Peut-on satelliser un objet en le lançant depuis la surface de la Terre ? Comment faire ?

ANNEXE 9

Questionnaire sur la séance avec l'ordinateur.

Votre avis m'intéresse

→ Répondre aux questions :

Question N°1 : Aimes-tu travailler avec un ordinateur ? Pourquoi ?

……
……

Question N°2 : Préfères-tu une recherche documentaire sur Internet ou au CDI ? Pourquoi ?

……
……

Question N°3 : Le logiciel « INTERACTIVE » permet-il de comprendre aisément la Gravitation Universelle ?

……
……

Question N°4 : Est-ce qu'un TP assisté par ordinateur est plus motivant q'un TP traditionnel ? Pourquoi ?

……
……

Question N°5 : Te sens-tu plus alaise devant une feuille ou devant un écran d'ordinateur ? Explique.

……
……

ANNEXE 10

Questionnaire bilan.

Votre avis m'intéresse

→ Répondre aux questions :

Question N°1 : *D'une manière générale, avez-vous trouvé le cours magistral portant sur la structure de l'atome :*

☐ *ennuyeux.* ☐ *normal.* ☐ *très motivant.* ☐ *motivant.* ☐ *sans opinion.*

Pourquoi ?

……

……

Question N°2 : *D'une manière générale, avez-vous trouvé le TP tournant portant sur les spectres :*

☐ *ennuyeux.* ☐ *normal.* ☐ *très motivant.* ☐ *motivant.* ☐ *sans opinion.*

Pourquoi ?

……

……

Question N°3 : *D'une manière générale, avez-vous trouvé la séance en sous-groupes portant sur le principe d'inertie :*

☐ *ennuyeux.* ☐ *normal.* ☐ *très motivant.* ☐ *motivant.* ☐ *sans opinion.*

Pourquoi ?

……

……

Question N°4 : *D'une manière générale, avez-vous trouvé le TP informatique portant sur la gravitation universelle :*

☐ *ennuyeux.* ☐ *normal.* ☐ *très motivant.* ☐ *motivant.* ☐ *sans opinion.*

Pourquoi ?

……

Bibliographie

- Bernard André : «**Motiver pour enseigner**».

- Dujeard Christian : «**Animation et dynamisation de la classe**».

- Meirieu Philippe : « **Apprendre…oui, mais comment ?** ».

- Internet.